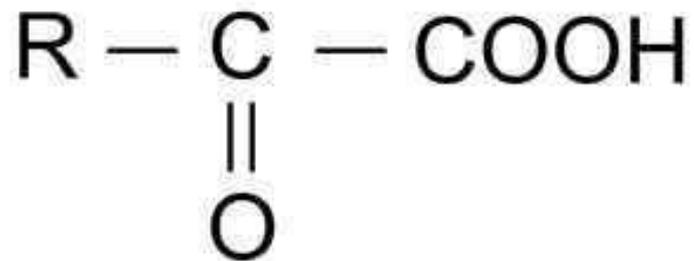


# **Альдегидокислоты и кетокислоты**

*Выполнила Шулятева Е.В.*

**Альдегидо- и кетокислоты** - органические вещества, которые содержат как альдегидную или кетонную, так и карбоксильную группы. В названиях альдегидо- и кетокислот наличие карбонильной группы обозначают префиксом оксо-. Для некоторых оксокислот часто используются тривиальные названия

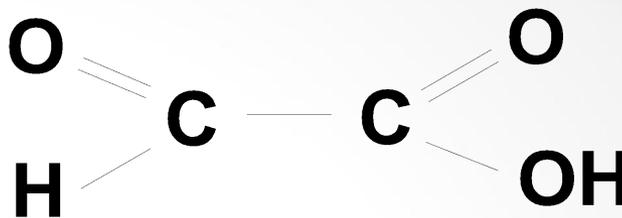


# Примеры

## 1. Глиоксалева кислота:

2-оксоэтановая кислота

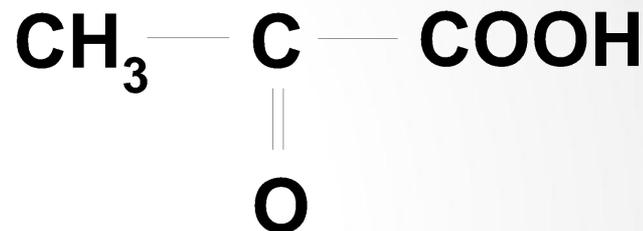
Содержится в незрелых фруктах



Является промежуточным продуктом в ферментативном глиоксилатном цикле.

## 2. Пировиноградная кислота:

2-оксопропановая кислота, ПВК

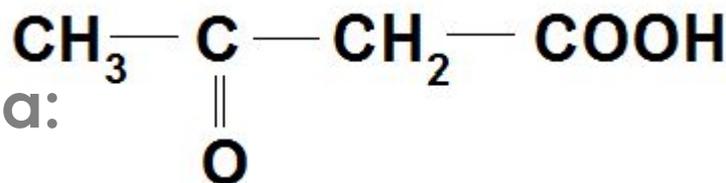


Промежуточный продукт обмена углеводов и белков в живых организмах, один из основных метаболитов в цикле трикарбоновых кислот. Образуется также при кислотном и спиртовом брожении углеводов.

## 3. Ацетоуксусная кислота:

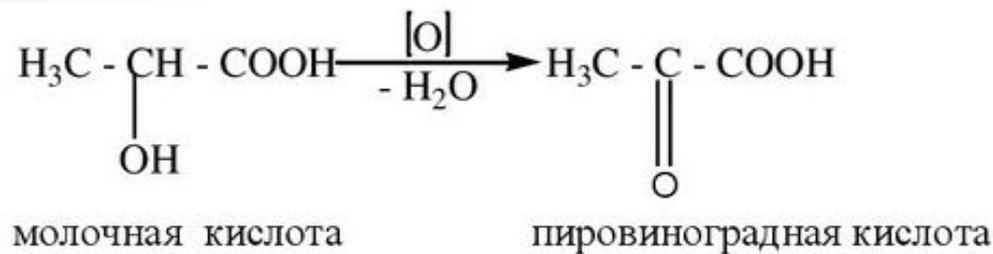
3-оксобутановая кислота

Образуется при нарушении обмена веществ

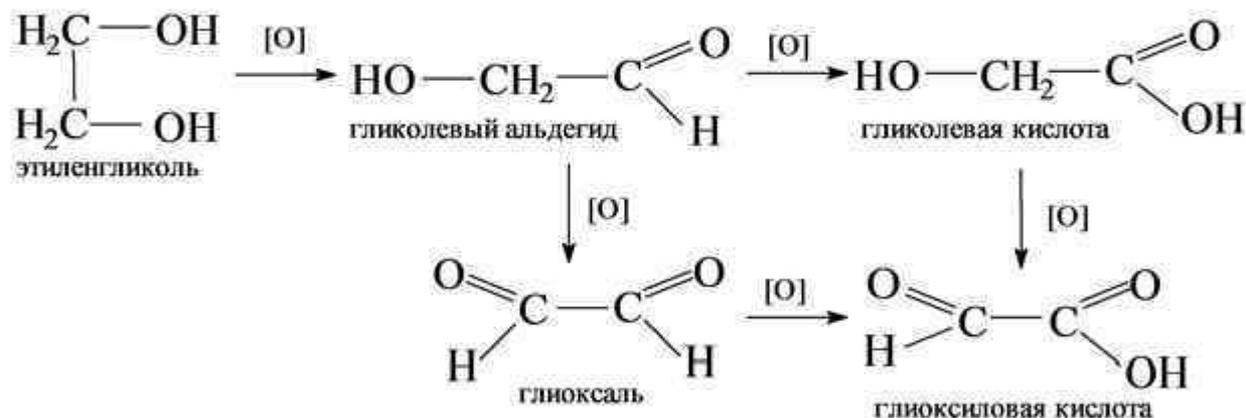


# Получение

- Окисление оксикислот

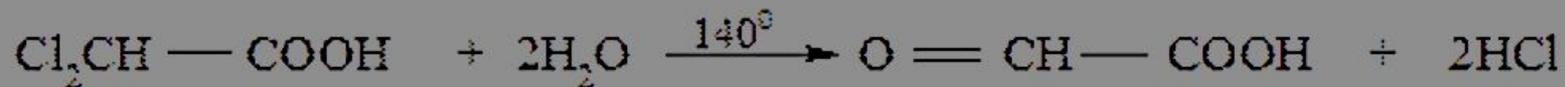


- Окисление гликолей



# Получение

- Гидролиз дигалогенозамещенных кислот



дихлоруксусная  
кислота

глиоксальная  
(глиоксиловая) кислота

## Реакционная способность

Альдегидо- и кетонокислоты являются более сильными кислотами по сравнению с соответствующими карбоновыми кислотами, что объясняется электроноакцепторным влиянием карбонильной группы.

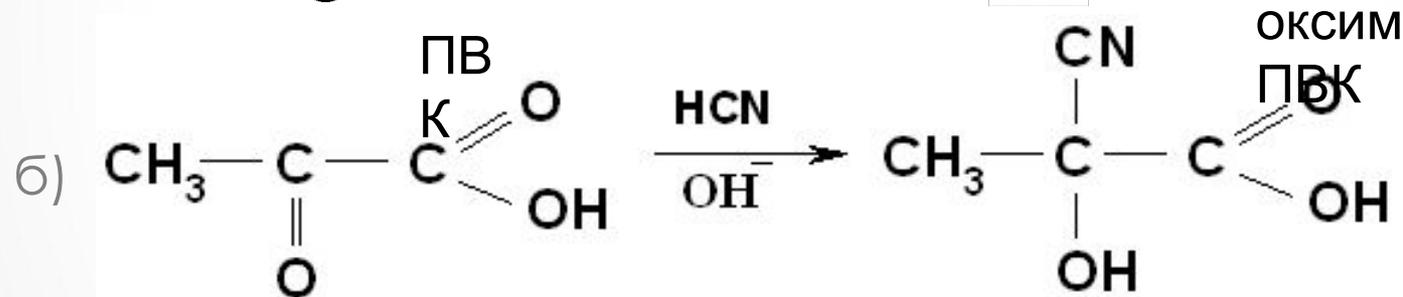
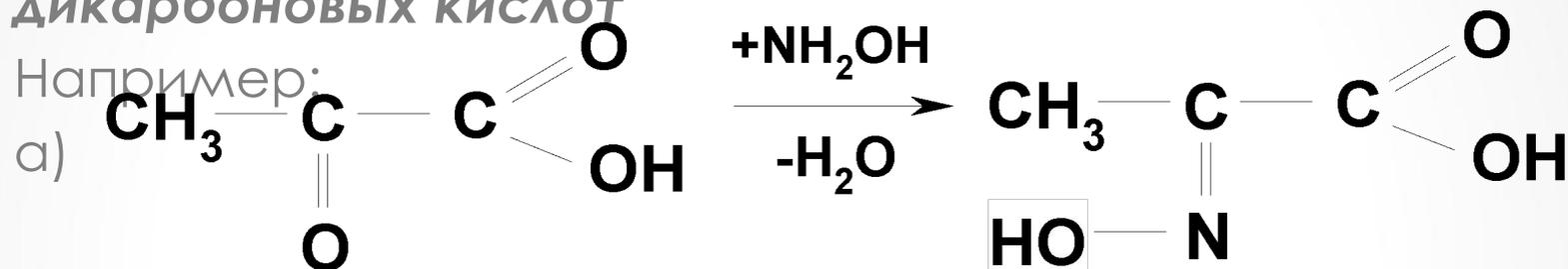
Кислотные свойства уменьшаются по мере удаления оксогруппы от карбоксильной группы



## Реакционная способность

II. По карбонильной группе оксокислоты вступают в реакции нуклеофильного присоединения, характерные для альдегидов и кетонов, т.е. образуют оксимы, циангидриды и др.; альдегидокислоты окисляются до дикарбоновых кислот

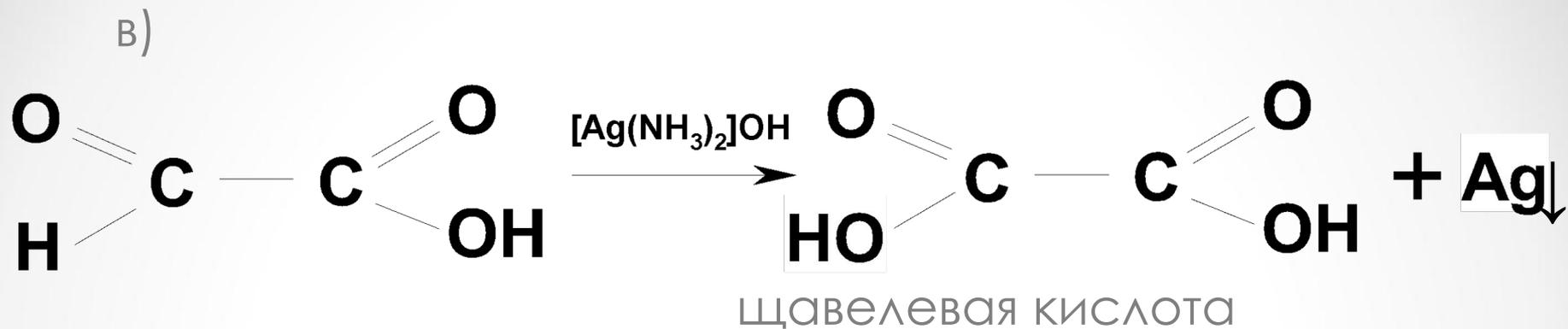
Например:



ПВК

2-гидрокси-2-циано-  
пропановая кислота

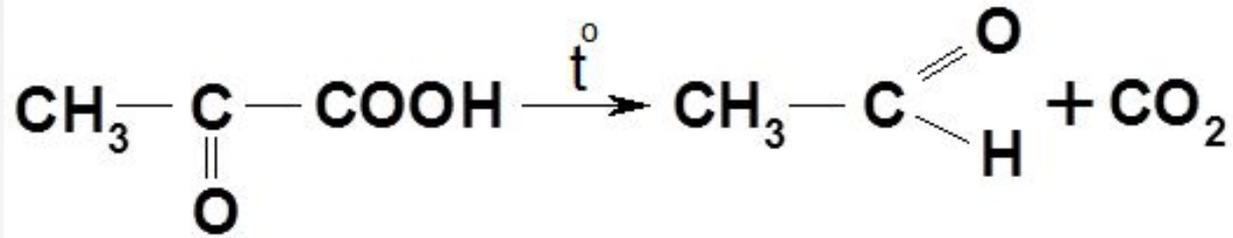
## Реакционная способность



# Специфические свойства кетокислот

I.  $\alpha$  и  $\beta$ -оксокислоты легко подвергаются декарбоксилированию, например:

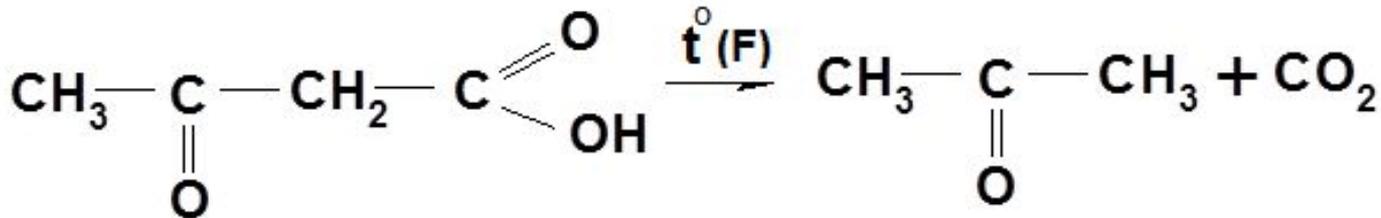
а)



ПВК

ЭТАНАЛЬ

б)



ацетон

В организме реакции декарбоксилирования протекают с участием ферментов (декарбоксилаз).

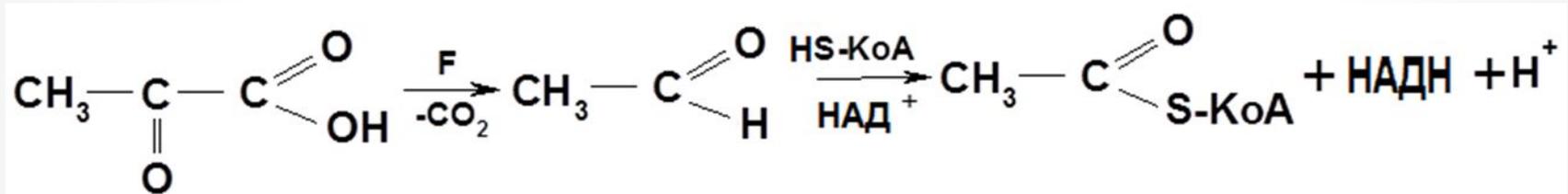
При сахарном диабете идет декарбоксилирование ацетоуксусной кислоты и в крови больных накапливаются кетоновые тела.

в)  $\gamma$ -кетокислоты устойчивы к нагреванию.

# Специфические свойства кетокислот

## II. Реакции окислительного декарбоксилирования.

Например, превращение ПВК в митохондриях с участием декарбоксилазы (F), дегидрогеназы (НАД<sup>+</sup>) и кофермента А (HS-КоА):



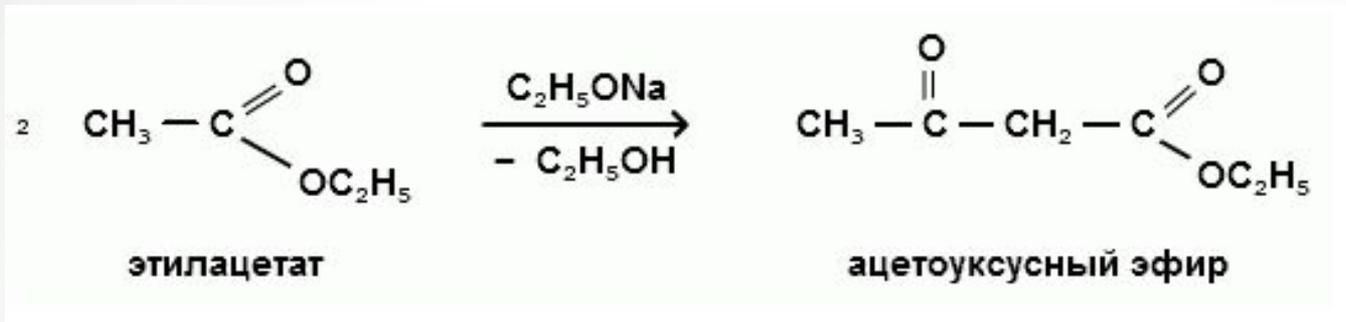
ПВК

этаналь

Ацетил-КоА

# Получение ацетоуксусного эфира

- При взаимодействии дикетена и спирта

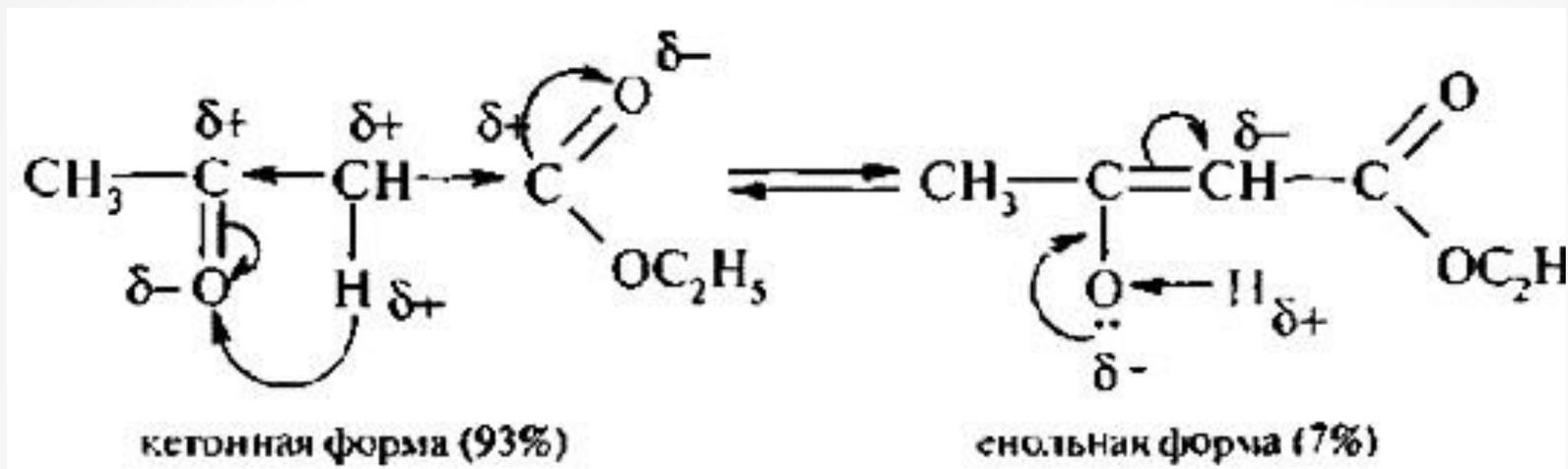


- Сложноэфирная конденсация Кляйзена

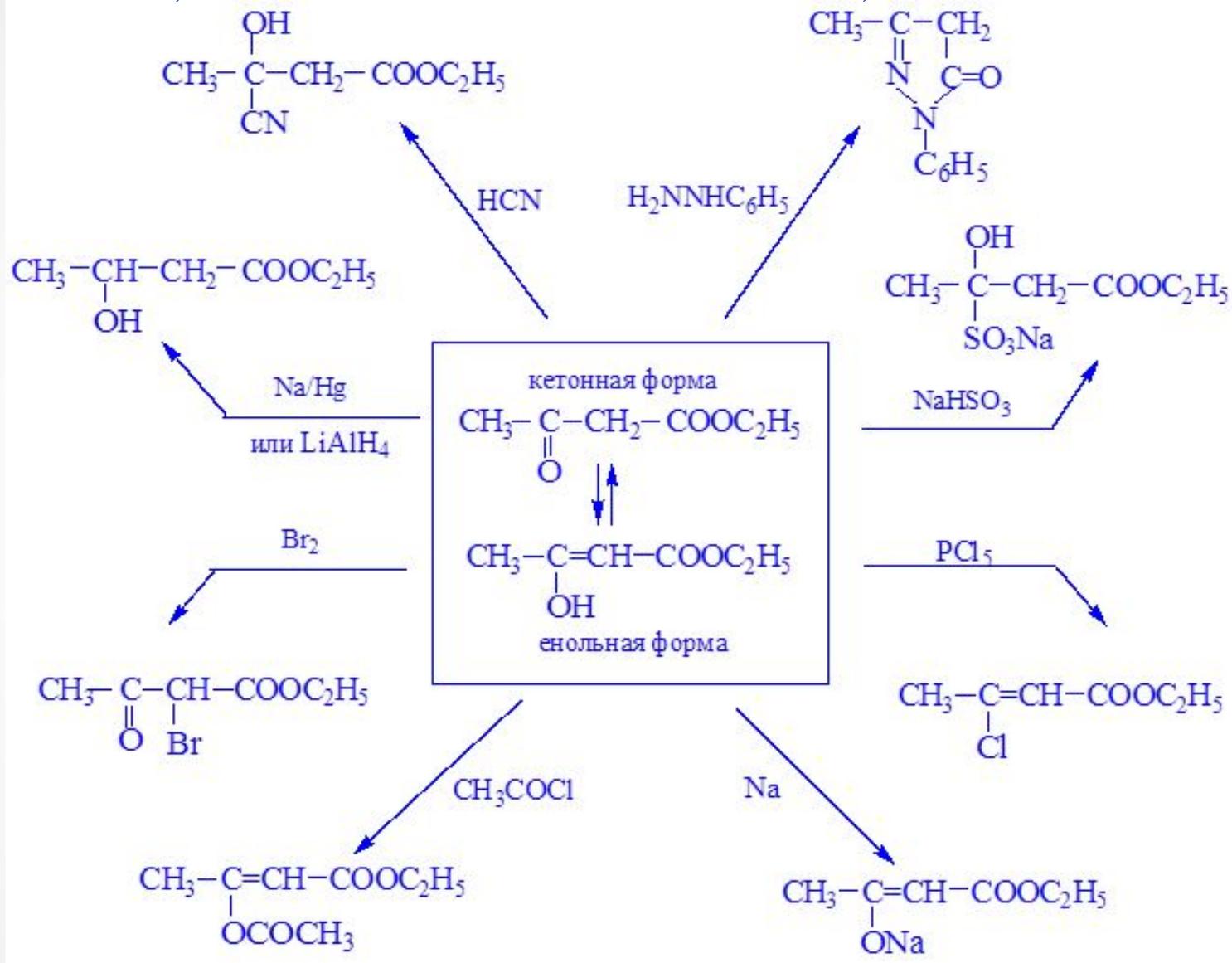


# Кето-енольная таутомерия

Ацетоуксусный эфир (этиловый эфир ацетоуксусной кислоты)



# Реакционная способность (общая схема)

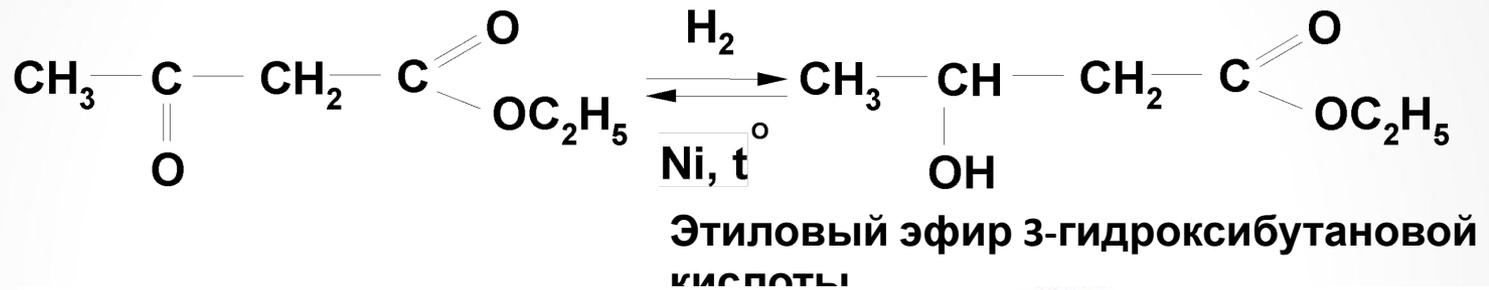


# Кето-енольная таутомерия

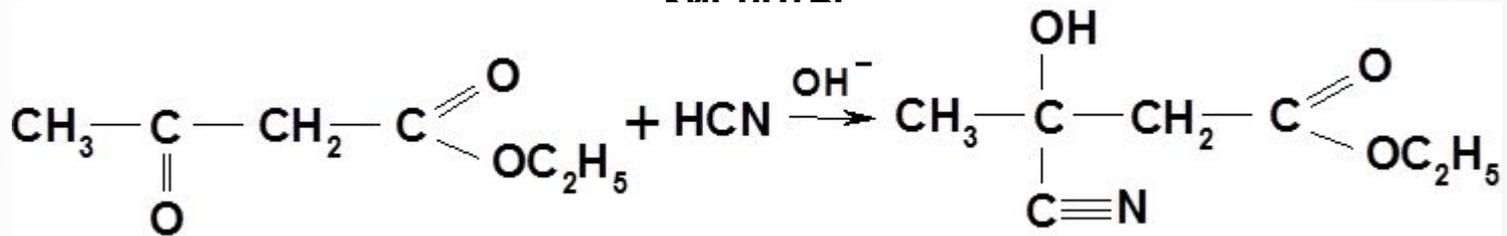
## Реакции кетонной и енольной форм ацетоуксусного эфира.

### I. Реакции кетонной формы:

1)

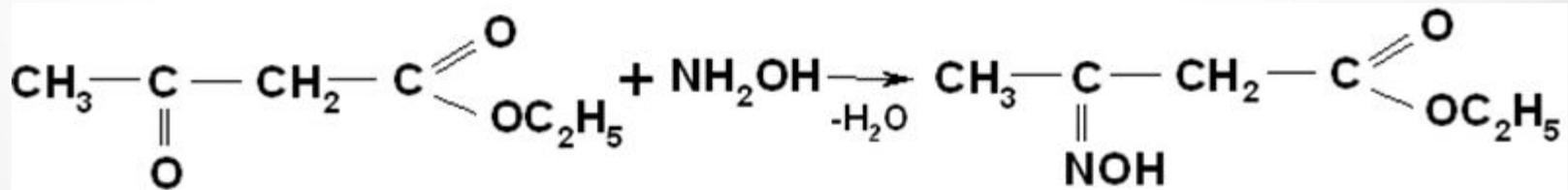


2)



гидроксинитрил

3)

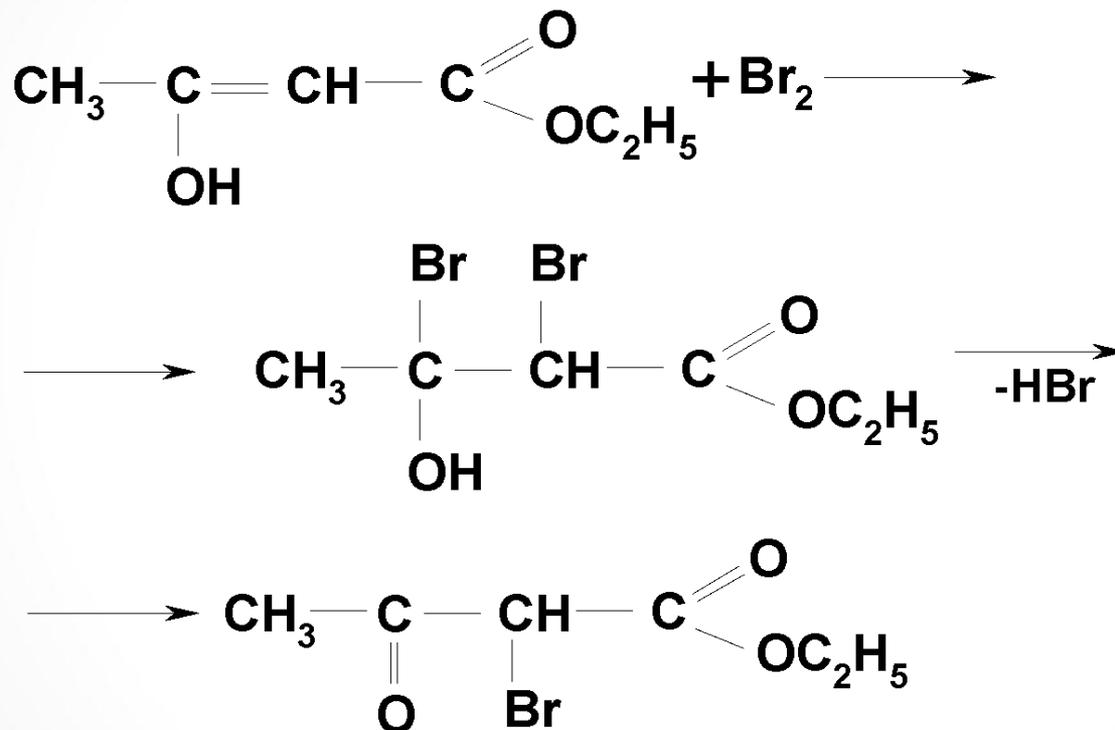


ОКСИ  
М

# Кето-енольная таутомерия

## II. Реакции енольной формы:

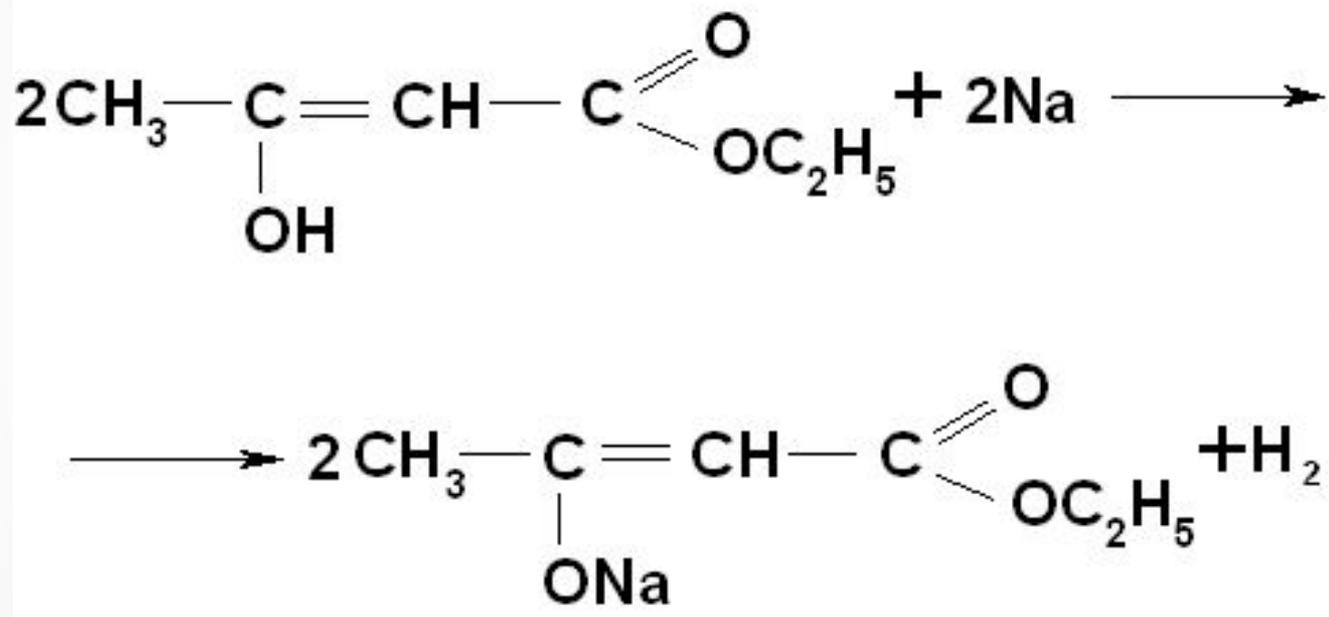
1) галогенирование:



этиловый эфир  $\alpha$ -бromo- $\beta$ -кетомасляной кислоты

## Кето-енольная таутомерия

2) Взаимодействие со щелочными металлами, например:



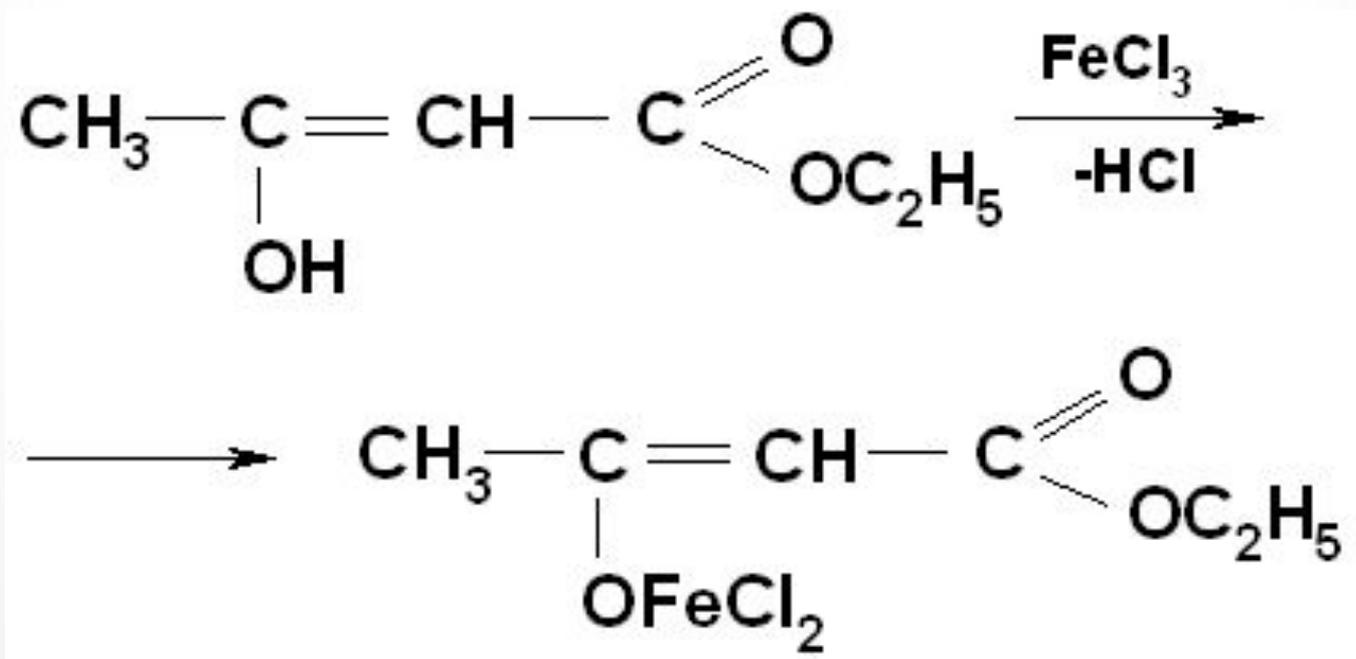
**Натрийацетоуксусный  
эфир**

## Кето-енольная таутомерия

3) Взаимодействие с хлоридом железа(III)

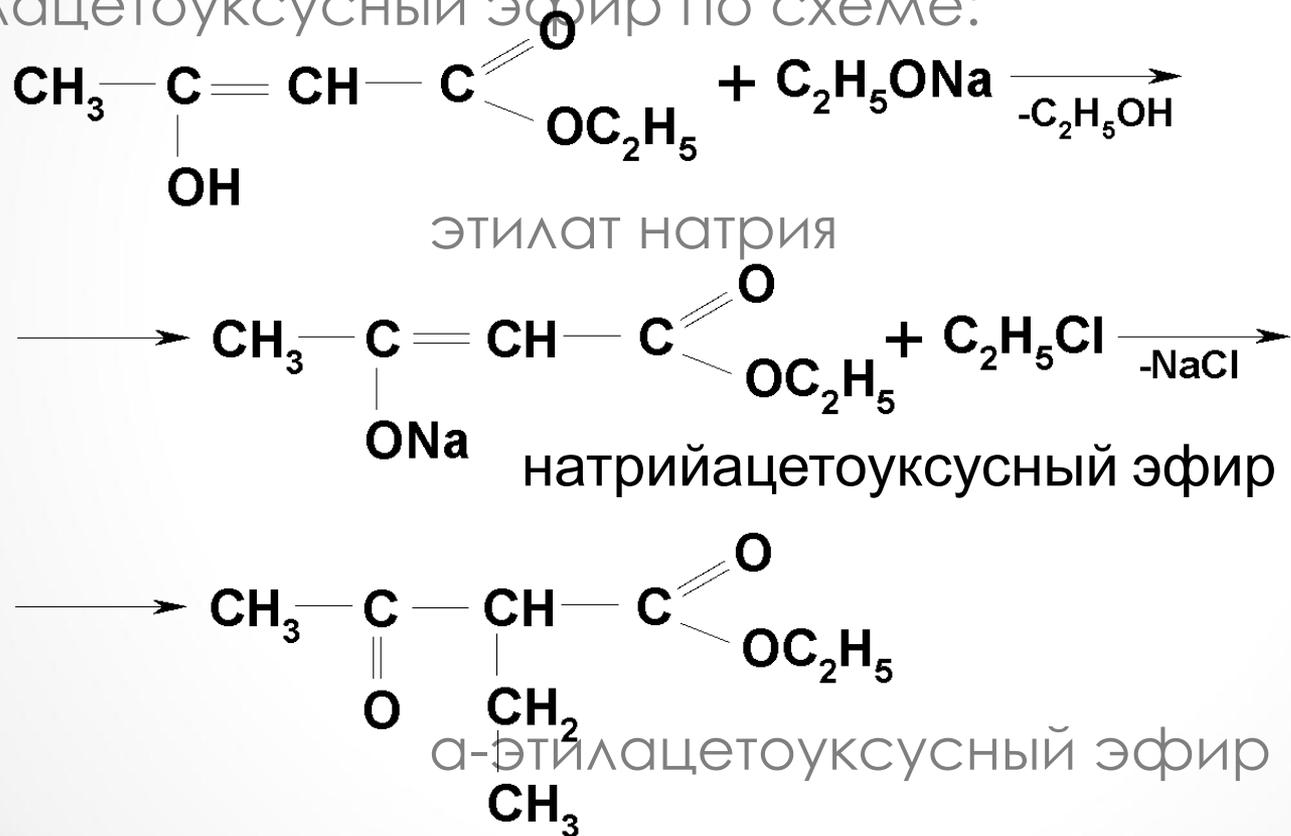
(качественная реакция для обнаружения енольной формы).

При этом образуется вишнево-красное окрашивание реакционной смеси:



## Кето-енольная таутомерия

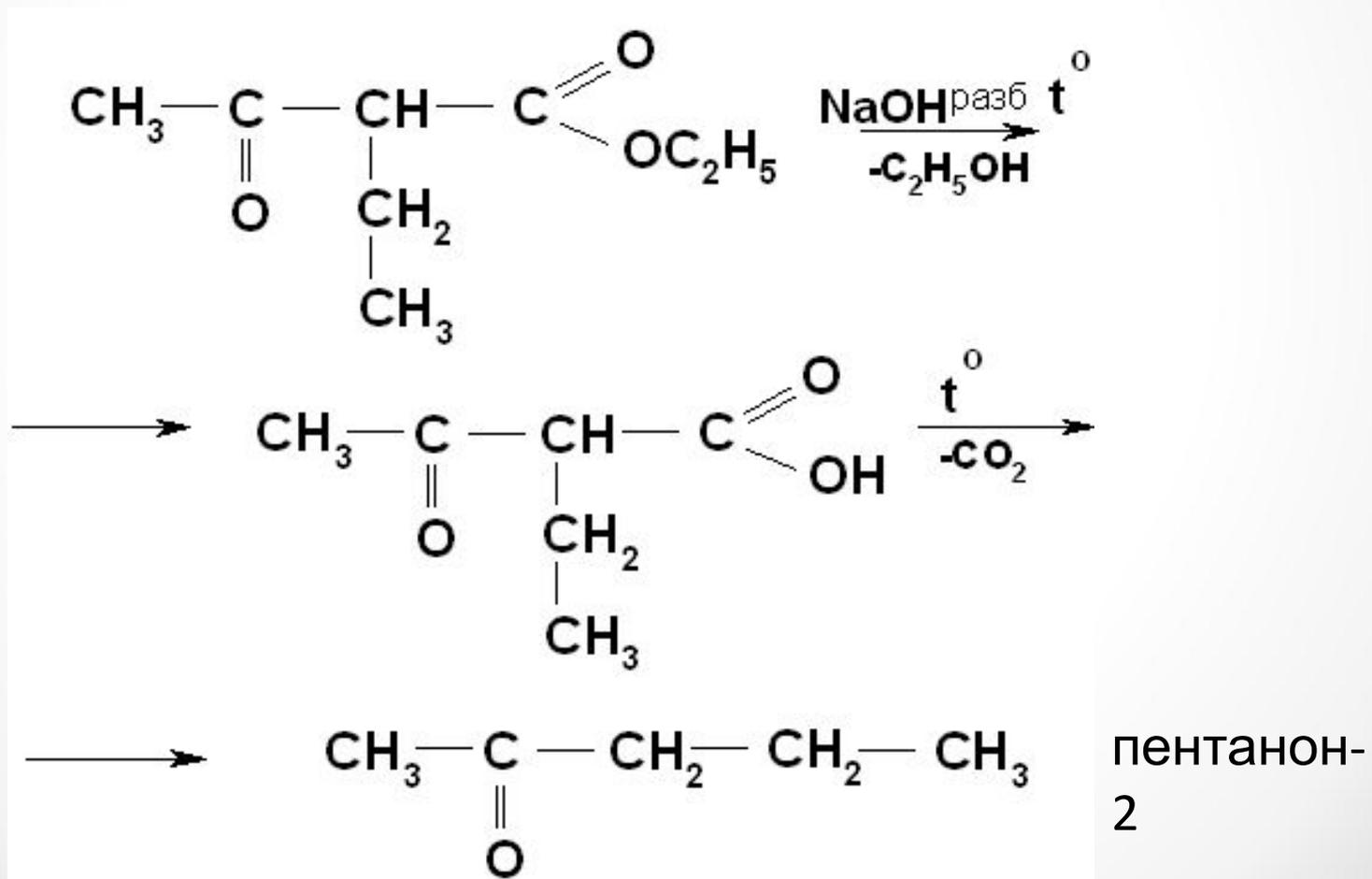
4) В органическом синтезе ацетоуксусный эфир используют для получения различных метилкетонов и карбоновых кислот. Для этого сначала получают  $\alpha$ -этилацетоуксусный эфир по схеме:



# Кето-енольная таутомерия

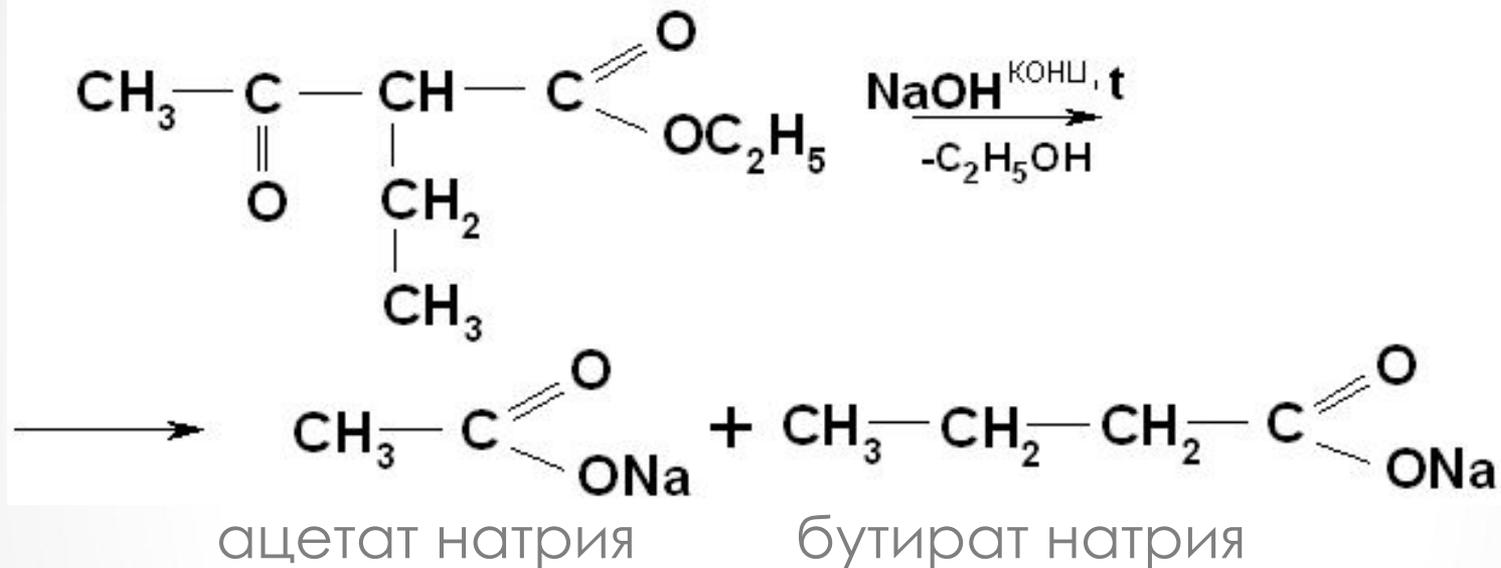
Затем проводят его кетонное или кислотное расщепление:

а) кетонное расщепление проводят разбавленными кислотами или щелочами:

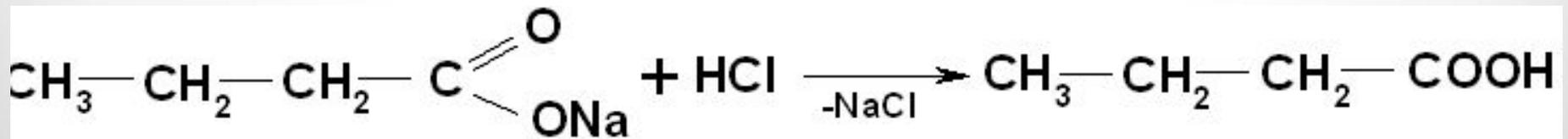


## Кето-енольная таутомерия

б) кислотное расщепление проводят концентрированными растворами щелочей:



Бутират натрия при взаимодействии с соляной кислотой образует масляную кислоту:



Спасибо за внимание!